

# Teknologi Produksi Pupuk Organik Pembawa Nutrisi Melalui Ekstraksi Basa Lemah Dan Asam Organik Serta Efeknya Pada Tanaman

*By* Wanti Mindari

**TEKNOLOGI PEMUPUKAN DAN PEMULIHAN  
LAHAN TERDEGRADASI**

Bogor, 29-30 Juni 2012

Penyunting: I G. Putu Wigena, Neneng L. Nurida, Diah Setyorini, Husnain, Edi Husen, Erna Suryani





## Teknologi Produksi Pupuk Organik Pembawa Nutrisi Melalui Ekstraksi Basa Lemah dan Asam Organik Serta Efeknya pada Tanaman

49

W. Misdari, P. Edi Sasongko, dan Guntoro

Dosen Fakultas pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Maya Gunung Anyar Surabaya, 60294

Telp. 031 8706369 Fax 0318793653 E-mail: wanti.81263@gmail.com, purnomoedis@gmail.com

**Abstrak.** Teknologi produksi pupuk organik melalui fermentasi membutuhkan waktu lama dan bahan aditif untuk memperkaya kandungan nutrisinya, karena teknologi tersebut menghasilkan nutrisi inorganik rendah. Macam bahan organik dan teknik produksi pupuk menentukan keberhasilan pupuk organik. Teknologi ekstraksi atau oksidasi bahan organik yang menghasilkan humus untuk dipekerjakan sebagai pembawa nutrisi menjadi alternatif perbaikan teknik produksi pupuk. Tujuan percobaan adalah untuk mengkaji pembuatan pupuk organik cair (POC) secara cepat melalui ekstraksi basa lemah (KOH 10%) dan asam organik (asam fulvat 15%) dan efeknya pada tanaman. Lima bahan organik yang digunakan meliputi kompos, batu bara, lidah buaya, pupuk kandang sapi, dan guano, masing-masing seberat 2 kg diekstrak dalam 20 liter air, diberi 0,2 kg KOH dan 300 ml asam fulvat, dikocok selama 12 jam. Bahan organik yang mengandung C tinggi digunakan sebagai POC-pembawa nutrisi yang akan ditambahkan. Hasil percobaan menunjukkan kandungan C-organik bahan masih dibawah syarat POC ( $\geq 6\%$ ) sehingga perlu pemilihan bahan organik, teknik dan ekstaksi. Namun demikian, kandungan NPK Guano tertinggi dibanding lainnya yaitu sebesar 0,392%, dan efeknya pada pertumbuhan kangkung nyata. Penambahan ZA 30 g 100ml<sup>-1</sup> pada ekstrak kompos meningkatkan kandungan NPK menjadi 0,510% dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil dibanding kontrol, namun hasil masih lebih rendah dibanding produk lain.

**Kata kunci:** Pupuk organik cair, pembawa nutrisi, ekstraksi, basa lemah, asam organik

**Abstract.** Production technology of organic fertilizer by fermentation need a long time and additives to enrich the nutritional content, because the technology produces inorganic nutrients are low. Kinds of organic matter and fertilizer production techniques to determine the success of organic fertilizer. Technology extraction or oxidation of organic material that produces humus to be employed as an alternative carrier of nutrients into fertilizer production technique improvement. Purpose of the experiment was to examine the liquid organic fertilizer (LOF) rapidly extraction through a weak base (KOH 10%) and organic acids (15% fulvic acid) and its effect on plants. Five organic materials used include compost, coal, aloe vera, cow manure and guano, each weighing 2 kg was extracted in 20 liters of water, 0.2 kg were given 300 ml KOH and fulvic acid, shaken for 12 hours. Organic materials containing high C-LOF is used as a carrier of nutrients to be added. The experimental results showed the content of C-organic material is still under qualified LOF ( $\geq 6\%$ ) so it needs organic material selection, engineering and extraction. However, the highest content of Guano-NPK other than the amount of 0392%, and the effect on the growth of real kale. The addition of ZA 30 g 100ml<sup>-1</sup> in

*compost extracts increased to 0510% NPK content and increase growth and yield compared to the control, but the results are still lower than other products.*

**Keywords:** *Liquid organic fertilizer (LOF), nutrient carriers, extraction, weak bases, organic acids*

## PENDAHULUAN

Pengembangan produksi, distribusi dan pemanfaatan pupuk organik perlu didukung dan dipromosikan lebih intensif ke arah perimbangan dengan pupuk anorganik, sehingga perlu kebijakan yang mendukung pengembangan pupuk tersebut (Rusastra *et al.* 2005). Salah satu syarat minimal organik adalah kadar C-organik padat  $> 12$  dan cair  $\geq 4,5$  (Permentan Nomor: 02/Pert/Kh.060/2/2006 dan 28/Permentan/SR.130/5/2009). Namun menurut Peraturan yang baru, syarat minimal kadar C-organik cair minimal 6 (Permentan N0: 70/Permentan/SR.140/10/2011). Teknologi produksi pupuk organik melalui fermentasi membutuhkan waktu lama dalam hitungan minggu sampai bulan dan setiap bahan organik mempunyai tingkat fermentasi berbeda (Rahman, 1989). Produksi pupuk organik menurut McDonald (1978), Fisher *et al.* 1998, dan Lombard (2002) didasarkan atas perolehan lignin dari proses dekomposisi larutan non-basa dan pelarutan lignin dengan larutan alkali encer. Fisher *et al.* (1998) mendapatkan 55-85% N-organik terikat kuat dengan cara tersebut dan melarutkan lignin dengan amonia dan mengisi gas oksidasi ke larutan tersebut. Nilai pH larutan sekitar 9. Lombard (2002) menemukan cara khusus proses produksi produk organik berguna dengan mengintegrasikan teknik hidrolisis asam encer dari beragam biomassa yang mengandung lignoselulosa dan pelarutan lignin dengan alkali encer agar diperoleh produk berbasis ekonomi yang dapat terdegradasi.

Bahan organik mengandung nutrisi tersedia tanaman rendah, sehingga layak dirombak menjadi humus dan dipekerjakan sebagai pupuk organik tanaman, namun mengandung sejumlah kecil N dan unsur lainnya seperti P, K, dan S. Perombakan bahan organik ke bentuk suatu humus yang mengandung asam humat, fulvat, dan humin dapat digunakan untuk mengkondisikan lapisan atas tanah karena humus berkemampuan tinggi mengabsorb dan menahan kelembaban, menghasilkan tanah yang lunak, gembur, yang memperbaiki penetrasi udara dan air ke dalam daerah akar dan memperbaiki lingkungan yang mendukung populasi organisme tanah berguna (Robinson, 1995). Suatu suspensi pupuk analisis tinggi mengandung sejumlah nitrogen dan nutrisi tanaman anorganik tertentu lainnya dihasilkan dari tanaman yang mengandung - material organik rendah nutrisi dengan terlebih dahulu menyiapkan suspensi awal dari mencampurkan air ke dalam material organik dalam jumlah yang cukup hingga tersebar merata di seluruh suspensi. Asam sulfat dicampurkan untuk bereaksi dengan material organik dan mengubahnya ke dalam bentuk koloid dengan rasio asam terhadap berat total material organik sekitar 0,2 - sekitar 2 dan rasio berat asam ke berat kering total material organik dalam kisaran sekitar 0,5 sampai 5. Suatu senyawa amoniak, seperti amonia anhidrat atau amoniak cair, dan senyawa tambahan lainnya untuk menghasilkan pupuk suspensi akhir yang memiliki analisis sesuai yang diinginkan. Fischer *et al.* 1998 juga menemukan metode pembuatan

pupuk organik yang mengandung 55-85% N-organik terikat kuat melalui pengendapan lignin dengan non alkalin dan pelarutan lignin dalam larutan alkali, serta penambahan gas oksidasi untuk amonifikasi. Hasil akhir pupuk cair pada nilai pH sekitar 9.

Penambahan NPK 0-½ dari dosis rekomendasi menunjukkan pupuk organik serbuk (POS) kering lebih efektif mensuplai N dibandingkan pupuk organik cair (POC) dan pupuk organik pelet (POP), masing-masing 0,27; 0,25; dan 0,24% serta P masing-masing sebesar 5,99 ppm, 5,72 ppm, 5,69 ppm. Kandungan Corganik tanah oleh pemberian POC terkecil dibanding pemberian oleh POS dan POP masing-masing adalah 3,29; 2,75; dan 3,24% (Maroeto, 2008). Pemberian kompos dari residu tanaman yang telah matang dapat meningkatkan persen kejenuhan basa, kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P), serta menurunkan rasio C/N, potensial Hidrogen (pH), *electroconductivity* (EC) dan berat isi (BI) tanah dibanding pemberian limbah hewan dan campurannya dengan kompos (Mahmoud *et al.* 2009). Formula pupuk organik dari campuran pupuk kandang, kompos, guano, dan jerami menghasilkan *grade* tinggi dan bisa meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), ketersediaan N, menghambat volatilisasi N-amonium, dan pertumbuhan tanaman tomat 35 HST, sedangkan EC tanah menurun. Tingkat dekomposisi pupuk di tanah bertekstur liat lebih lambat dibanding tanah berpasir (Maroeto dan Mindari, 2010). Pemberian pupuk organik dari fermentasi guano, serbuk gergaji, kompos daun, biji kapuk, seaweed, dan pupuk kandang kurang lebih 1 bulan belum mampu meningkatkan pH tanah dan ketersediaan hara sesuai yang diharapkan (Mindari *et al.* 2011).

Proses produksi POC yang mengandung Corganik pembawa dimulai dengan mengekstrak Corganik dari bahan organik alami seperti gambut, batu bara atau kotoran hewan (burung laut, guano, ayam), pakan ternak atau pupuk kandang. Campuran gambut dan batu- bara juga dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan Corganik cairan karbon organik. Bahan organik ± 400 kg dicampur dengan 2.500-5.000 lt air dalam sebuah wadah, ditambahkan 25-50 kg KOH, 20-100 l asam organik seperti EDTA atau asam propionat 25%. Campuran diaduk selama 12-24 jam sampai bahan organik terurai hingga memiliki kandungan karbon larutan 16%. Cairan tersebut kemudian dibiarkan agar padatan mengendap pada bagian bawah wadah. Sebuah supernatan yang mengandung C-organik cair kemudian dipompa ke kontainer lain. Cairan tersebut akan memiliki pH sekitar 11-12 pada penambahan KOH dan memiliki pH sekitar 3-4 pada penambahan asam organik (Van Rooijen, 2011). Ekstraksi bahan organik dengan NaOH atau KOH menghasilkan asam humat (Stevenson, 1982; Bohn *et al.* 2001; Tan, 2003; Sparks, 2003). Ekstraksi bahan organik akan memisahkan gugus karboksil ( $R-COOH$ ) dan fenol sebesar 85-90% dari muatan negatif dari humus. Gugus karboksilat dari beberapa grup karboksil terlepas di bawah pH 6 meninggalkan muatan negatif pada kelompok fungsional:  $R-COOH = R-COO^- + H^+$ . Gugus karboksilat lebih lemah (OH fenolik) dan sangat asam lainnya terdisosiasi pada  $pH > 8$ . Disosiasi  $H^+$  dari gugus asam sepanjang rentang pH menambah muatan negatif total humus. Disosiasi  $H^+$  dari OH-enolik, imida ( $= NH$ ), dan



mungkin kelompok lain juga berkontribusi terhadap muatan negatif. Sisi muatan negatif (terutama COO-) memungkinkan bahan organik tanah (BOT) untuk mempertahankan kation tanah tidak dapat tercuci tetapi menjadi bentuk tukar tersedia bagi tanaman (Bohn *et al.* 2001). Menurut Tan (1998), asam humat membentuk kompleks dengan liat dan dengan kation, dan logam-logam akan meningkatkan nutrisi tersedia, agregasi tanah, dan kelimpahan mikroba.

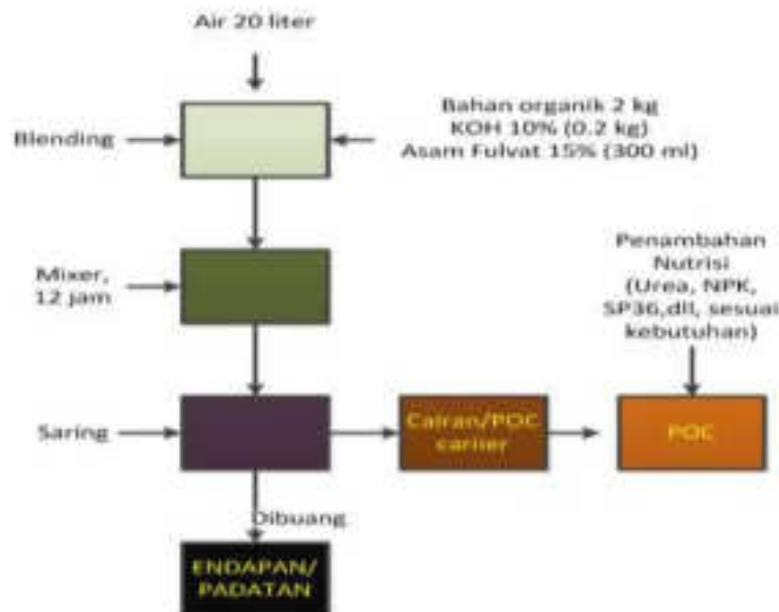
Untuk memenuhi syarat produksi POC, kegiatan difokuskan pada produksi POC pembawa yang mampu menahan kation-kation basa sehingga ketersediaannya lambat dan tidak mudah hilang tercuci. Penelitian ini bertujuan mengkaji teknologi pembuatan pupuk organik cair pembawa (POCp) melalui ekstraksi KOH (10%) dan asam Fulvat (15%) dari limbah tanaman, kotoran hewan selama 12 jam pencampuran dalam air untuk mengikat nutrisi yang ditambahkan agar ketersediaan nutrisi bagi tanaman lambat namun sesuai kebutuhan dan tidak hilang ke lingkungan. Seberapa besar efektivitas pupuk organik yang dibuat diuji untuk beberapa komoditas tanaman.

## METODE PENELITIAN

### Ekstraksi bahan organik

11

Penelitian dilakukan di laboratorium, rumah kaca, dan kebun percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim pada bulan Maret sampai Juni 2012. Lima bahan organik digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair pembawa (POCp) meliputi kompos "Agrivet" (A), pupuk kandang sapi (PK), guano (G), lidah buaya (LB), dan batu bara (BB). Bahan organik yang digunakan sebagian besar dikomposkan kecuali lidah buaya, kemudian dianalisis kandungan C-organik dan NPK. Masing-masing bahan organik/kompos sebanyak 2 kg diekstraks dalam 20 lt air dalam tong plastik kapasitas 50 l, kemudian ditambahkan 0,2 kg (10%) Potasium hidroksida (KOH), 15% (300 ml) Asam fulvat. Campuran tersebut diaduk selama 12 jam kemudian diendapkan semalam dan supernatan disaring dengan diameter lobang 0,5 mm. Cairan ditampung dalam timba/jurigen (Gambar 1). Cairan hasil saringan diuji kandungan C-organik, pH, EC, N, P, dan K-total kemudian diuji efeknya pada pertumbuhan tanaman kangkung.



Gambar 1. Proses produksi pupuk cair C-organik pembawa

#### Aplikasi POC ke tanaman

Kangkung ditanam pada 6 bak plastik ukuran 40x30x10 cm<sup>3</sup>, dengan jarak tanam 5x5 cm, kemudian diberi ekstrak basa dan asam lemah dari ke lima bahan organik di atas dan kontrol. Pertumbuhan tanaman kangkung dipertahankan hingga fase vegetatif. Bahan yang mengandung C-organik tertinggi digunakan sebagai POC pembawa diberi tambahan nutrisi N (30 g ZA 100ml<sup>-1</sup> cairan) kemudian efektivitasnya dibandingkan dengan POC merk lain, DiGROW, untuk beberapa tanaman sayuran dan dievaluasi terhadap jumlah dan berat buah tanaman lombok, tomat, dan terong. Media tanam disiapkan di lahan dengan membuat 3 bedengan, masing-masing berukuran 4x1,5 m dengan tinggi bedengan 20 cm. Tanah diolah minimum kemudian diberi kompos setara 2 t.ha<sup>-1</sup>. Bibit tanaman lombok, tomat, terong ditanam bersamaan dalam bedengan dengan jarak tanam 30x40 dalam satu bedengan. Sawi di tanam di tepi bedengan, mengelilingi tanaman lombok, tomat, dan terong. Pupuk cair organik (POC) pembawa, DiGROW, dan kontrol diberikan di masing-masing bedengan. Pertumbuhan dan hasil tanaman diamati setelah buah muncul.

#### Analisis data

Data dievaluasi terhadap hasil analisis ciri kimia POC, media tanaman dan Pertumbuhan dan hasil, ditabulasi dalam Tabel dan Grafik. Hasil perbedaan ciri kimia dan pertumbuhan tanaman dievaluasi dan dibandingkan dengan kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi bahan organik

Hasil ekstraksi bahan organik dari pupuk kandang, guano, batu bara, lidah buaya dan kompos "Agrivet" serta POC pembawa N disajikan dalam (Tabel 1) sedangkan kandungan C-organik bahan kering disajikan (Tabel 2). Kandungan C-organik dan nutrisi ekstrakan lebih rendah dibanding bahan kering. Kandungan C-organik kompos dan batu bara lebih tinggi dibanding yang lain, yaitu sebesar 0,165% dan 0,15%. Nilai ini masih kurang memenuhi syarat untuk POCp yaitu kandungan C-organik 10-20% (Van Rooijen, 2011) dan C-organik minimal 6% Permentan, 2011). Untuk meningkatkan kandungan C-organik Pupuk cair organik pembawa, disarankan pencampuran batu bara atau gambut ke dalam ekstrakan bahan organik, (Van Noorjien, 2011) sehingga bisa didapatkan C-organik larutan hingga 10-20%. Oleh karena sulitnya mencari gambut atau batu bara di Jawa, sehingga peneliti mencari bahan organik alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti baku pupuk organik cair. Standar mutu pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 pada tanggal 25 Oktober 2011 adalah C-organik minimal 6, pH 4-9, N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  antara 3-6%, hara mikro < 0,5%. Peraturan Mentan sebelumnya, kandungan C-organik  $\geq 4\%$ . Untuk memenuhi syarat mutu Pupuk organik cair sesuai permentan, maka pH supernatan tersebut perlu disesuaikan hingga 6,6-7,0 melalui penambahan KOH atau Amonium Nitrogen. Karbon organik pembawa adalah C-organik yang mengikat atau berkompleks dengan nutrisi makro atau mikro yang ditambahkan. Hasil ekstraksi POC ini menggunakan perbandingan asam organik terhadap bahan organik 15% dan asam yang digunakan asam fulvat bukan propionat sesuai saran Van Rooijen (2011), maka hasil yang diperoleh kurang memenuhi syarat POC sehingga perlu penambahan basa lemah dan asam lemah yang mungkin dari asam sulfat (Robinson, 1995) hingga diperoleh rasio sekitar 5 antara asam dan bahan organik agar diperoleh kandungan C-organik cairan sekitar 6% sesuai syarat mutu pupuk.

POC pembawa dari kompos agrivet yang diberi nutrisi N dari Urea sebanyak 30 g per 100 ml cairan meningkatkan kandungan NPK POC dari sebelumnya. Kandungan nutrisi POCp tertinggi adalah N-Guano (0,139%), P-Pupuk kandang (0,0045%), K-Guano (0,252%). Kandungan NPK-POCp tertinggi dari guano mencapai 0,392%, diikuti pupuk kandang sapi (0,231%), lidah buaya (0,220%), kompos agrivet (0,181%), dan batu bara (0,129%). Kandungan C-organik kompos "Agrivet" tertinggi (0,165%) diikuti batu bara, lidah buaya, pupuk kandang sapi dan guano, sehingga dipilih untuk POC-pembawa. Penambahan ZA 30 g per 100 ml POCp -kompos menyebabkan kandungan N total meningkat 0,463%, (4629,69 ppm) dan NPK menjadi 0,510%. Rata-rata nilai pH POCp semua bahan baku pupuk masih di atas 7 (Tabel 1), sehingga perlu diturunkan hingga



mencapai pH sekitar 6,5-7,0 melalui penambahan asam fulvat atau asam organik lainnya. Jadi untuk aplikasi lapangan, jika pupuk cair organik yang dihasilkan masih mempunyai pH >7, maka perlu ditambahkan asam organik hingga pH yang diinginkan. Penyesuaian pH ini bertujuan untuk memaksimalkan ketersediaan nutrisi tanaman karena nutrisi tersedia hanya pada kisaran pH 6,5-7,0 (Tan, 1998).

Tabel 1. Hasil analisis ekstrak contoh bahan organik dengan KOH 10% dan asam fulvat 15%.

No.	Kode	C-org	N.total	C/N	Bahan Organik	P HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	K	NPK %	EC	pH
		.....%			.....%					
1	PK	0,075	0,060	1	0,130	0,0045	0,167	0,231	1,43	8,4
2	G	0,030	0,139	0	0,052	0,0006	0,252	0,392	3,05	7
3	BB	0,150	0,007	22	0,260	0,0006	0,122	0,129	1,6	9,3
4	LB	0,105	0,010	11	0,182	0,0028	0,207	0,220	2,66	9,9
5	A	0,165	0,023	7	0,285	0,0028	0,155	0,181	1,95	8,3
6	POC	0,015	0,486	0	0,026	1 u	0,025	0,510	1,79	7,6

Tabel 2. Hasil analisis contoh bahan organik kering

No.	Kode	% N Total	% P Total	% K Total	C <sub>Organik</sub>	C/N
1	PK	7,580	2,43	2,03	26,03	3,43
2	G	3,561	2,90	2,60	23,29	6,54
3	BB	1,005	Tdk diukur	Tdk diukur	27,81	27,67
4	LB	1,301	0,62	2,23	10,52	8,09
5	A	1,732	0,69	0,12	22,71	13,11

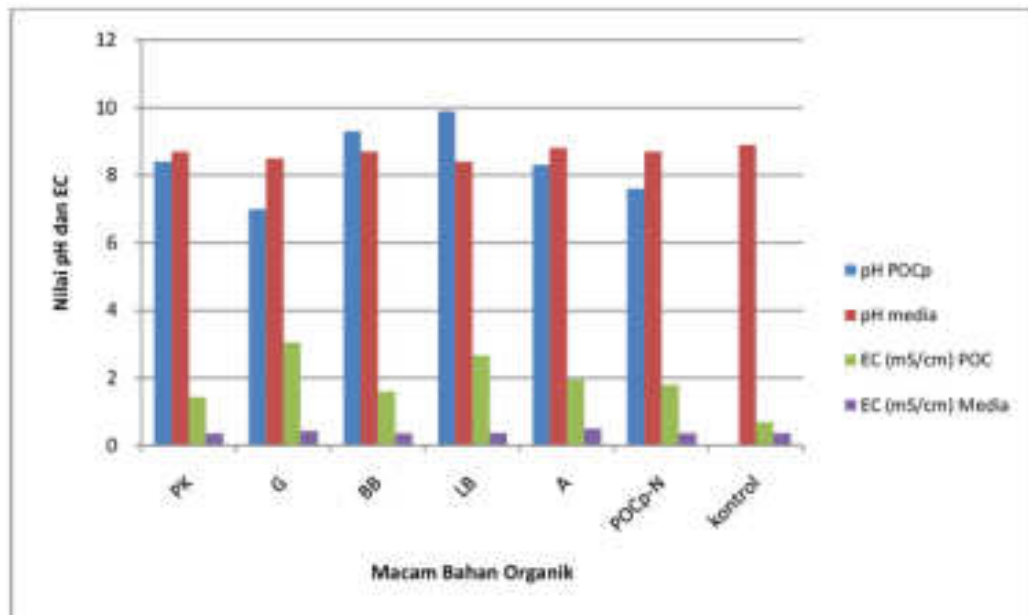
Nilai EC POC-p dari berbagai bahan organik bervariasi dan nilai EC POCp-Guano di atas 2,5 mS cm<sup>-1</sup>, di atas batas optimal garam-garam tersedia bagi tanaman. Lebih tingginya nilai EC POCp-G ditunjukkan oleh lebih tingginya nitrogen dan kalium yang terekstrak dibandingkan bahan lain. Mungkin juga garam-garam lain yang belum terukur juga lebih banyak tersedia dibanding bahan lain. Meski nilai pH POC-p guano 7, sehingga kelebihan EC perlu diturunkan hingga 2,5 melalui penambahan air. Nilai EC POCp-PK, -BB, dan -A harus ditingkatkan melalui penambahan nutrisi ke dalam POCp agar kecukupan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman terpenuhi hingga panen. Hampir semua kandungan K tersedia POCp lebih tinggi dibanding N dan P karena bahan pengekstrak yang digunakan dari KOH yang berfungsi selain sebagai perombak ikatan C-organik, juga sebagai tambahan nutrisi POCp. Hal ini menguntungkan pembuatan POCp yang bisa mengurangi penambahan nutrisi K dari pupuk seperti KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, atau bahan pupuk K lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bohn *et al.* (2001); Tan (2003); dan Sparks (2003) dimana ekstraksi bahan organik dengan KOH menyebabkan POC -organik jenuh dengan K. Pemisahan gugus karboksil dan fenol bahan organik ( R-COOH = R-COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup> ) mungkin menghasilkan 85 - 90% muatan negatif dari humus. Unit R-COOH memisah pada berbagai pH yang berbeda, tergantung perubahan pH sistem dan meningkat di atas 6.

### Respon tanaman terhadap pemberian POC

Hasil aplikasi POCp ke tanaman disajikan dalam (Tabel 3 dan 4). Ekstraksi basa bahan organik akan membentuk muatan negatif POCp ( $R-COO^-$ ) yang memungkinkan POC mempertahankan kation yang ditambahkan lewat pupuk sehingga tidak mudah hilang tetapi dalam bentuk tukar yang tersedia bagi tanaman. Selain itu, POCp juga menyediakan nutrisi melalui pelepasan nutrisi oleh gugus C-organik, sesuai dengan pendapat Bohn *et al.* (2001), dan Mikkelsen (2005). Tanaman kangkung yang diberi POC  $5 \text{ mL l}^{-1}$  air menghasilkan rata-rata daun membuka sempurna lebih banyak dibanding kontrol, namun panjang tanaman bervariasi. Panjang tanaman kangkung setelah aplikasi POC 10 hari lebih tinggi dengan perlakuan POCp guano, diikuti POCp-N dan POCp-PK, dimana kandungan nutrisi ketiga bahan lebih tinggi dibanding lainnya, (Tabel 3 dan Gambar 2). Rata-rata nilai pH media tanam masih lebih tinggi dari 8 dan EC media dibawah  $1 \text{ mS cm}^{-1}$ , menyebabkan pertumbuhan kangkung kurang sempurna. Hal sama sesuai yang didapat Robinson (1995). Aplikasi POCp-N ke tanaman berbuah pada umur 40 hari setelah tanam jika dibandingkan dengan POC DiGrow masih memberikan hasil lebih rendah (Tabel 4 dan Gambar 3) karena nutrisi yang ditambahkan hanya N saja, sehingga kurang mencukupi kebutuhan metabolisme tanaman. Namun demikian, hasil aplikasi POCp-N lebih baik dibanding kontrol yang menandakan ketersediaan nutrisi meningkat dengan substitusi pupuk ZA. Nutrisi tanaman yang kurang mencukupi kebutuhan metabolisme menyebabkan pertumbuhan organ juga terhambat.

Tabel 3. Efek aplikasi POCp (10 hari) terhadap pH dan EC media serta pertumbuhan kangkung

No.	POCp	pH		EC		Daun membuka	Panjang tanaman
		POCp	Media	POC	Media		
1	PK	8,4	8,7	1,43	345	2	4,83
2	G	7	8,5	3,05	433	2	5,33
3	BB	9,3	8,7	1,6	350	2	4,20
4	LB	9,9	8,4	2,66	372	2	4,47
5	A	8,3	8,8	1,95	490	2	4,00
6	POCp-N	7,6	8,7	1,79	360	2	5,17
	kontrol		8,9		354	1	4,01

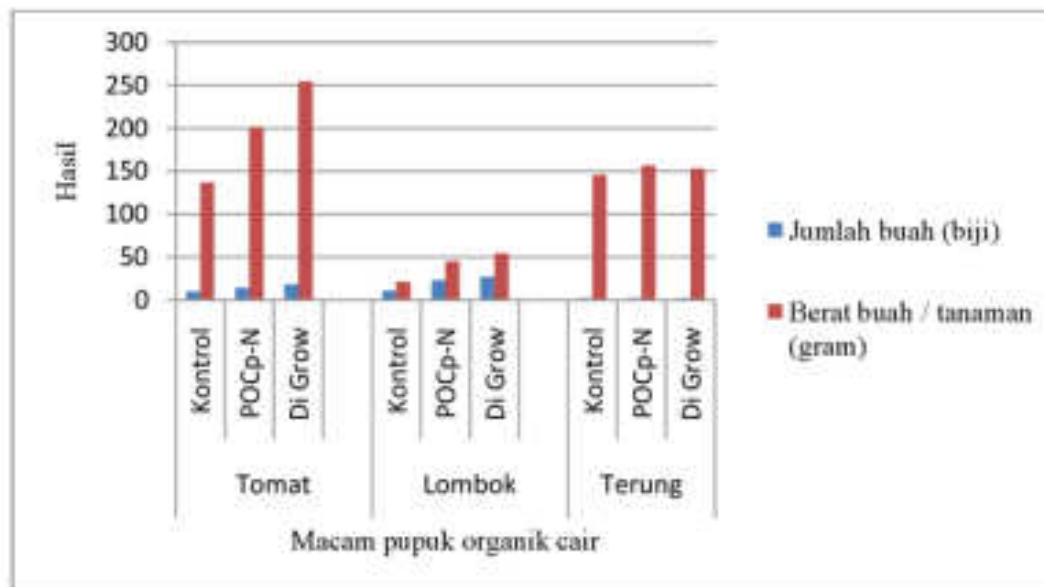


Gambar 2. Nilai pH dan EC Bahan organik terekstrak KOH dan asam fulvat dan pengaruhnya pada media tanam kangkung

Tabel 4. Perbandingan Efek POCp dan DiGrow pada berbagai tanaman

No.	Tanaman	Perlakuan	Rata-rata jumlah buah	Berat buah atau daun /tanaman
1	Tomat	Kontrol	10	137,20
		POCp-N	14	201,60
		Di Grow	18	254,80
3	Lombok	Kontrol	11	21,20
		POCp-N	23	45,20
		Di Grow	27	54,40
2	Terung	Kontrol	2	145,73
		POCp-N	2	156,82
		Di Grow	2	153,18





Gambar 3. Efek pemberian POC terhadap jumlah dan berat buah tanaman sayuran

## KESIMPULAN

Ekstraksi basa lemah dan asam organik dari berbagai bahan organik menghasilkan kandungan C-organik bervariasi. POCp dari kompos tanaman dan batu bara mengandung C-organik lebih tinggi dibanding bahan lainnya, namun kadar C-organik Kompos "Agrivet" 0,165%, masih kurang memenuhi syarat untuk POC sehingga perlu peningkatan kadar C- melalui pemilihan bahan organik dan teknik pencampuran, penambahan asam dan oksidasi yang lebih akurat. Kandungan NPK POCp-Guano (0,392%) kurang mencukupi kebutuhan tanaman sehingga perlu ditambahkan nutrisi lainnya. POC pembawa yang dibuat masih mempunyai pH >7, sehingga perlu disesuaikan ke pH 6-7.

1

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada DP2M - DIKTI atas bantuan dana PPM dalam SKIM IBIKK TA 2011, UPN "Veteran" Jatim atas bantuan dana Penelitian TTG, mahasiswa FP UPN yang telah membantu pelaksanaan kegiatan, Dekan FP UPN atas peminjaman lahan percobaan dan Laboratorium untuk kelangsungan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- 7 Bohn, H. B.L.McNeal, and G.A. O,connor. 2001. *Soil Chemistry*. Third Edition. John Wiley & Sons. Inc. 307p. (ion penting 26-67).
- Fischer, K., J. Katur, And R. Schiene. 1998. Organic Fertilizer And Method Of Manufacturing It. Patent Number 5,720,792a.
- Lombard. 2002. Process For The Production of Organic Products From Diverse Biomass Sources. Patent No.: Us 6,409,841 B1.
- 18 Mahmoud, E., N. A. EL- Kader, P. Robin. 2009. Effects of Different Organic and 5 Inorganic Fertilizers on Cucumber Yield and Some Soil Properties. *World Journal of Agricultural Sciences* 5 (4): 408-414.
- Maroeto. 2008. 15 Ektifitas Bentuk Pupuk Organik Dan Npk Terhadap Kandungan NP-Entisol. *Jurnal Ilmiah "Agro Kusuma"* ISSN : 1412-036 Vol.8 Agustus 2008 Hal.: 79-88.
- Maroeto dan W. Mindari. 2010. Formulasi Pupuk Organik Berbahan Baku Lokal dan Implementasinya Pada Tanaman Tomat. Pros. Sem. Nas. LPPM UPN"Veteran" Jatim ISBN 978-602-98517-3-1.
- 1 Mikkelsen, R.L. 2005. Humic Materials for Agriculture. *Better Crops* 89 (3):6-10.
- Mindari,W., P.E Sasongko, and Maroeto. 2011. Extent of mineraliz 6 on organic fertilizer on salt affected soil and that implementation on tomato. In: *International Seminar on Natural Resources, Climate hange and Food Security in Development Countries*, June 27 -28, 2011, Surabaya.
- 3 Peraturan Menteri Pertanian 14 Nomor: 02/Pert/Hk.060/2/2006. Tentang Pupuk Organik dan 14 Pembenh Tanah. [Http://Perundangan.Deptan.Go.Id/Admin/P\\_Mentan/Permentan-02-06.Pdf](http://Perundangan.Deptan.Go.Id/Admin/P_Mentan/Permentan-02-06.Pdf).
- 3 Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 28/Permentan/ Sr. 130/5/2009 Tahun 2009 Tentang Pu 2 k Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah [Http://Www.Promedia.Co.Id/Ppvtpp/Files/96permentan-28-130-Th-2009.Pdf](http://Www.Promedia.Co.Id/Ppvtpp/Files/96permentan-28-130-Th-2009.Pdf).
- 2 Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/Sr.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah [Http://Www.Deptan.Go.Id/Permentan2011/21.Permentan%2070%20th.%202011/1.Permentan%2070%20tahun%202011%20\\_378-399\\_Pdf](http://Www.Deptan.Go.Id/Permentan2011/21.Permentan%2070%20th.%202011/1.Permentan%2070%20tahun%202011%20_378-399_Pdf).
- 9 Rahman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Robinson C. 1995. Method For Producing Suspension Fertilizer Patent Number: Us 5,443,613 Amedonald Ba.1978. Digester And Process For Converting Organic Matter To Methane And Fertilizer Pantent No Us 4,100,023.

4

Rusastra, W., Saptana, dan A. Djulin. 2005. Road Map Pengembangan Pupuk Organik Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian di Indonesia, Pp 167-211 [http://pse.litbang.deptan.go.id/ind/pdf/Anjak\\_2005\\_VI\\_05.pdf](http://pse.litbang.deptan.go.id/ind/pdf/Anjak_2005_VI_05.pdf).

1

Sparks, D.L. 2003. Environmental Soil Chemistry. Second Edition. University of Delaware. Academic Press. 352p.

Stevenson, F.J. 1982. Humus Chemistry Genesis, Composition and Reaction. John Willey and Son. New York.

Tan, K.H. 2003. Humic Matter in Soil and the Environment. Principles and Controversies. University of Georgia. Athens, Georgia, U.S.A.

Tan, K.H. 1998. Principles of soil chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. 521p.

Van Rooijen, W.A. 2011. Fertilizer. United States (12) Patent Application Publication No.: US 7,875,096,B2/2011.



# Teknologi Produksi Pupuk Organik Pembawa Nutrisi Melalui Ekstraksi Basa Lemah Dan Asam Organik Serta Efeknya Pada Tanaman

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet	85 words — 2%
2	<a href="https://anzdoc.com">anzdoc.com</a> Internet	53 words — 1%
3	<a href="https://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet	38 words — 1%
4	<a href="https://repository.ipb.ac.id">repository.ipb.ac.id</a> Internet	29 words — 1%
5	<a href="https://membership.sciencepublishinggroup.com">membership.sciencepublishinggroup.com</a> Internet	24 words — 1%
6	Fina Dwimartina, Triwidodo Arwiyanto, Tri Joko. "Potential of Endophytic and Rhizobacteria as an Effective Biocontrol for <i>Ralstonia syzygii</i> subsp. <i>syzygii</i> ", <i>Asian Journal of Plant Pathology</i> , 2017 Crossref	16 words — < 1%
7	<a href="https://support.lakes-environmental.com">support.lakes-environmental.com</a> Internet	16 words — < 1%
8	Supraptiningsih Supraptiningsih, Nursamsi Sarengat. "Pemanfaatan limbah padat industri karet remah (crumb rubber) untuk pembuatan kompos", <i>Majalah Kulit, Karet, dan Plastik</i> , 2014 Crossref	15 words — < 1%
9	<a href="https://jpa.ub.ac.id">jpa.ub.ac.id</a> Internet	14 words — < 1%

10	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet	14 words — < 1%
11	<a href="http://perkebunan.litbang.deptan.go.id">perkebunan.litbang.deptan.go.id</a> Internet	9 words — < 1%
12	<a href="http://blogs.upnjatim.ac.id">blogs.upnjatim.ac.id</a> Internet	9 words — < 1%
13	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet	9 words — < 1%
14	Irham, Osamu Saito, Hideyuki Mohri, Gilang Wirakusuma, Fatkhiyah Rohmah, Hani Perwitasari. "Chapter 5 Traditional Farmers' Adaptation Strategies on Climate Change of Different Environmental Conditions in Yogyakarta Province, Indonesia", Springer Nature, 2018 Crossref	8 words — < 1%
15	<a href="http://biologi.fst.unair.ac.id">biologi.fst.unair.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
16	<a href="http://scialert.net">scialert.net</a> Internet	8 words — < 1%
17	<a href="http://elib.pdii.lipi.go.id">elib.pdii.lipi.go.id</a> Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF